



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04129407 A**(43) Date of publication of application: **30.04.92**

(51) Int. Cl.

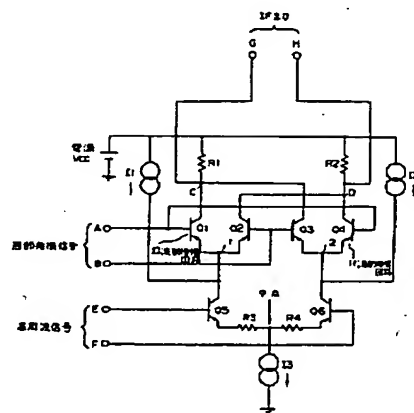
H03D 7/12
H03D 7/14
(21) Application number: **02251469**(22) Date of filing: **20.09.90**(71) Applicant: **ALPS ELECTRIC CO LTD**
(72) Inventor: **USHIDA SUSUMU**
IGARASHI SADA0
(54) **MIXER CIRCUIT**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve both the noise figure characteristic and the distortion characteristic by providing separately a feeding path for supplying a current to collectors of 1st-4th transistors(TRs) and a feeding path for supplying a current to collectors of 5th and 6th TRs to the circuit.

CONSTITUTION: A collector current is supplied to TRs Q1, Q3 and TRs Q2, Q4 from a power supply Vcc via impedance elements R1, R2, and a collector current is supplied to a TR Q5 from both emitters of the TRs Q1, Q2 and a current source 11 and to a TR Q6 from emitters of TRs Q3, Q4 and a current source 12 respectively. Thus, the collector current supplied to the TRs Q1-Q4 being components of a balance mixer circuit and the collector supplied to the TRs Q5, Q6 being components of a differential amplifier are separately set and the former current is set smaller and the latter is set larger. Thus, both the noise figure characteristic and the distortion characteristic are improved simultaneously.



⑫ 公開特許公報(A) 平4-129407

⑤ Int. Cl.⁵H 03 D 7/12
7/14

識別記号

B
D
C

庁内整理番号

8836-5J
8836-5J
8836-5J

⑬ 公開 平成4年(1992)4月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ミキサ回路

⑯ 特 願 平2-251469

⑰ 出 願 平2(1990)9月20日

⑱ 発 明 者 牛 田 進 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社
内⑲ 発 明 者 五十嵐 貞男 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社
内

⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

㉑ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ミキサ回路

2. 特許請求の範囲

第1、第2のトランジスタの共通エミッタと第3、第4のトランジスタの共通エミッタを各々第5、第6のトランジスタの各コレクタに接続し、前記第5、第6のトランジスタの各エミッタをインピーダンス素子を介して定電流源に接続し、かつ、前記第1、第4のトランジスタの共通ベースと前記第2、第3のトランジスタの共通ベースとの間に局部発振信号を入力するとともに、前記第5、第6のトランジスタの2個のベースの間に高周波信号を入力し、前記第1、第3のトランジスタの共通コレクタと前記第2、第4のトランジスタの共通コレクタとの間から中間周波信号を取り出すミキサ回路において、

電源から前記第1～第4のトランジスタのコレ

クタへ電流を供給する給電経路と、前記電源から前記第5、第6のトランジスタのコレクタへ電流を供給する給電経路とを別個に設けたことを特徴とするミキサ回路。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は、テレビ、ビデオレコーダおよびコードレス電話機等に用いて好適な高周波IC用のミキサ回路に関する。

「従来の技術」

第4図は、従来のエミッタ接地増幅回路を用いたダブルバランスミキサ回路の回路図である。第4図において10はトランジスタQ1、Q2のエミッタを共通エミッタ端子1とする差動増幅回路であり、11はトランジスタQ3、Q4のエミッタを共通エミッタ端子2とする差動回路である。トランジスタQ1、Q4のベースとトランジスタQ2、Q3のベースは、それぞれ共通ベース端子A、Bに接続され、トランジスタQ1、Q3のコレクタとトランジスタQ2、Q4のコレクタが、

それぞれ共通コレクタ端子C、Dとなり、これらに電源Vccよりインピーダンス素子R1、R2を介して電源が供給されている。以上により、共通エミッタ端子1、2間を高周波入力端とし、共通ベース端子A、Bを局部発振信号供給端とし、共通コレクタ端子C、Dに接続された出力端子G、Hから混合出力を得るダブルバランスミキサが構成される。

さらに、12はトランジスタQ5、Q6のエミッタをインピーダンス素子R3、R4で接続し、その中点と接地間に電流源I3を付加した差動増幅器であり、コレクタがそれぞれ前記ダブルバランスミキサの共通エミッタ端子1、2に接続されている。そして、トランジスタQ5、Q6のベース端子E、F間に高周波信号を入力する。

第4図において、端子E、F間に高周波信号が入力されると、トランジスタQ5、Q6で構成された差動増幅器により増幅された高周波信号がトランジスタQ5、Q6のコレクタに出力される。トランジスタQ5のコレクタ出力信号は、ダブル

バランスミキサの共通エミッタ端子1に、トランジスタQ6のコレクタ出力信号はダブルバランスミキサの共通エミッタ端子2に入力される。一方、端子A、B間には局部発振信号が入力される。したがって、ダブルバランスミキサの非直線動作により、C、D間に混合出力が現れ、出力端子G、H間から出力される。

次に、各トランジスタに流れる電流について説明すると、ダブルバランスミキサ部のトランジスタQ1、Q3には電源Vccからインピーダンス素子R1を共通に介してコレクタ電流が供給され、トランジスタQ2、Q4には電源Vccからインピーダンス素子R2を共通に介してコレクタ電流が供給される。また、差動増幅器のトランジスタQ5にはトランジスタQ1、Q2のエミッタからコレクタ電流が供給され、差動増幅器のトランジスタQ6にはトランジスタQ3、Q4のエミッタからコレクタ電流が供給される。

「発明が解決しようとする課題」

ところで、上述した従来回路においては、雑音

指数特性と歪特性の両方を同時に良くすることが困難となる問題があった。これは以下の理由による。

歪特性を良くするには、トランジスタQ5、Q6からなる差動増幅器に大きなコレクタ電流が必要になる。一方、トランジスタQ1、Q2、Q3およびQ4からなるダブルバランスミキサの雑音指数特性を良くするにはコレクタ電流を小さくしなければならない。しかしながら、第4図に示す構成から明らかなように、ミキサと差動増幅器のコレクタ電流が共通になっているため、雑音指数特性を良くするためにミキサのコレクタ電流を小さくすると、差動増幅器のコレクタ電流が小さくなり歪特性を悪くする。逆に、ミキサのコレクタ電流を大きくすると、歪特性は良くなるが雑音指数特性が悪くなってしまふ。

この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、雑音指数特性と歪特性の両方を同時に良くすることができるミキサ回路を提供することを目的としている。

「課題を解決するための手段」

上記課題を解決するために、第1、第2のトランジスタの共通エミッタと第3、第4のトランジスタの共通エミッタを各々第5、第6のトランジスタの各コレクタに接続し、前記第5、第6のトランジスタの各エミッタをインピーダンス素子を介して定電流源に接続し、かつ、前記第1、第4のトランジスタの共通ベースと前記第2、第3のトランジスタの共通ベースとの間に局部発振信号を入力するとともに、前記第5、第6のトランジスタの2個のベースの間に高周波信号を入力し、前記第1、第3のトランジスタの共通コレクタと前記第2、第4のトランジスタの共通コレクタとの間から中間周波信号を取り出すミキサ回路において、

電源から前記第1～第4のトランジスタのコレクタへ電流を供給する給電経路と、前記電源から前記第5、第6のトランジスタのコレクタへ電流を供給する給電経路とを別個に設けている。

「作用」

バランスミキサ回路を構成するトランジスタQ 1 ~ Q 4 に流れるコレクタ電流と、差動増幅器を構成するトランジスタQ 5, Q 6 に流れるコレクタ電流の値が別個に設定されるので、前者を小さく後者を大きく設定することができる。

「実施例」

(1) 実施例の構成

以下、図面を参照してこの発明の実施例について説明する。

第1図はこの発明の一実施例の構成を示す回路図である。この実施例が前述した従来の回路と異なる点は、電源Vccと共通エミッタ端子1, 2との間にそれぞれ電流源I 1, I 2が介挿されている点である。

(2) 実施例の動作

この実施例における基本的な混合動作は従来の回路と同様である。すなわち、E, F端子間に高周波信号が入力されると、トランジスタQ 5, Q 6で増幅された高周波信号がトランジスタQ 5, Q 6のコレクタに出力され、トランジスタQ 5の

コレクタ出力信号はダブルバランスミキサの共通エミッタ端子1に、トランジスタQ 6のコレクタ出力信号はダブルバランスミキサの共通エミッタ端子2に入力される。一方、端子A, B間には局部発振信号が入力されるので、ダブルバランスミキサの非直線動作により端子C, D間の混合出力が現れ、これが端子G, H間から出力される。

次に、各トランジスタに流れる電流について説明する。

まず、ダブルバランスミキサ部のトランジスタQ 1, Q 3には電源Vccからインピーダンス素子R 1を介してコレクタ電流が供給され、トランジスタQ 2, Q 4には電源Vccからインピーダンス素子R 2を介してコレクタ電流が供給される。さらに、トランジスタQ 5にはトランジスタQ 1, Q 2のエミッタと電流源I 1の両方からコレクタ電流が供給され、トランジスタQ 6にはトランジスタQ 3, Q 4のエミッタと電流源I 2の両方からコレクタ電流が供給される。

この場合、トランジスタQ 1 ~ Q 4のコレクタ

「発明の効果」

以上説明したようにこの発明によれば、バランスミキサを構成するトランジスタのコレクタ電流を小さく、差動増幅器を構成するトランジスタのコレクタ電流を大きく設定することができるので、雑音指数特性と歪特性の両方を同時に良くすることができる。

また、バランスミキサを構成するトランジスタを流れる電流が小さく、これらのコレクタ抵抗における電圧降下が小さいので、電源電圧を小さくしてもトランジスタのVceは十分にとることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の構成を示す回路図、第2図および第3図は各々同実施例のより具体的な構成例を示す回路図、第4図は従来回路の構成を示す回路図である。

Q 1 ~ Q 6 ……トランジスタ (第1 ~ 第6のトランジスタ)、R 1, R 2 ……インピーダンス素

へ電源を供給する給電経路と、差動増幅器を構成するトランジスタQ 5およびQ 6のコレクタへ電源を供給する給電経路とが別個に構成されているため、各トランジスタQ 1 ~ Q 4のコレクタ電流とトランジスタQ 5, Q 6のコレクタ電流とを各々任意の値に設定することができる。すなわち、トランジスタQ 1 ~ Q 4についてはバランスドミキサの雑音指数特性を良くするため小さな値に設定し、トランジスタQ 5, Q 6については差動増幅器の歪特性を良くするために大きな値に設定することができる。

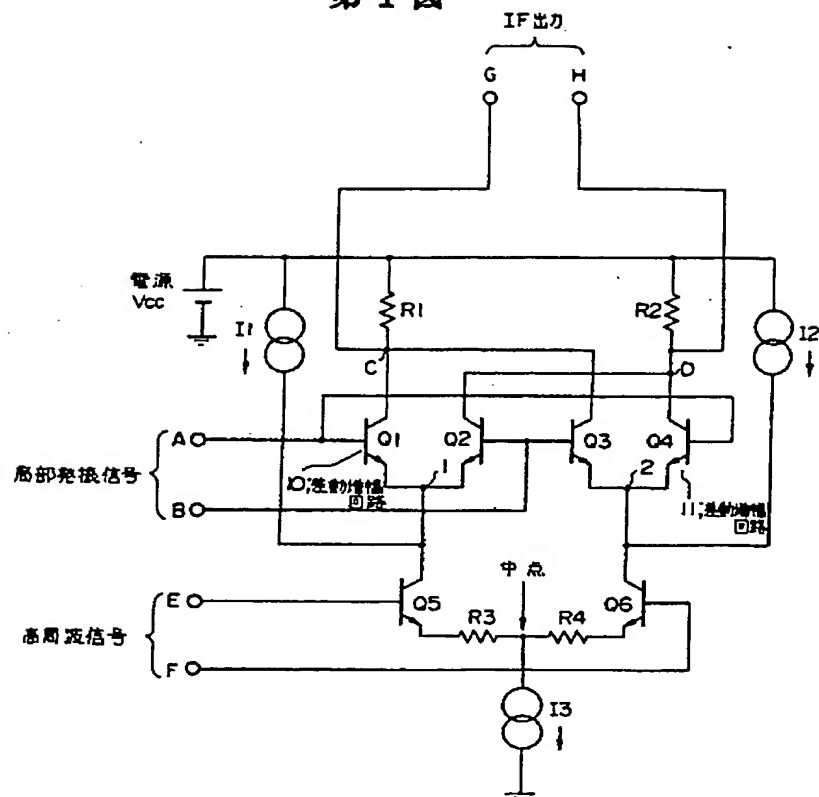
(3) より具体的な回路例

次に、第2図、第3図により具体的な回路例を示す。第2図に示す回路においては、電流源I 1をインピーダンス素子R 10 ~ R 12およびトランジスタQ 7によって構成し、電流源I 2をインピーダンス素子R 13 ~ R 15およびトランジスタQ 8によって構成してある。また、第3図に示す回路においては、電流源I 1, I 2を各々インピーダンス素子R 5, R 6によって構成している。

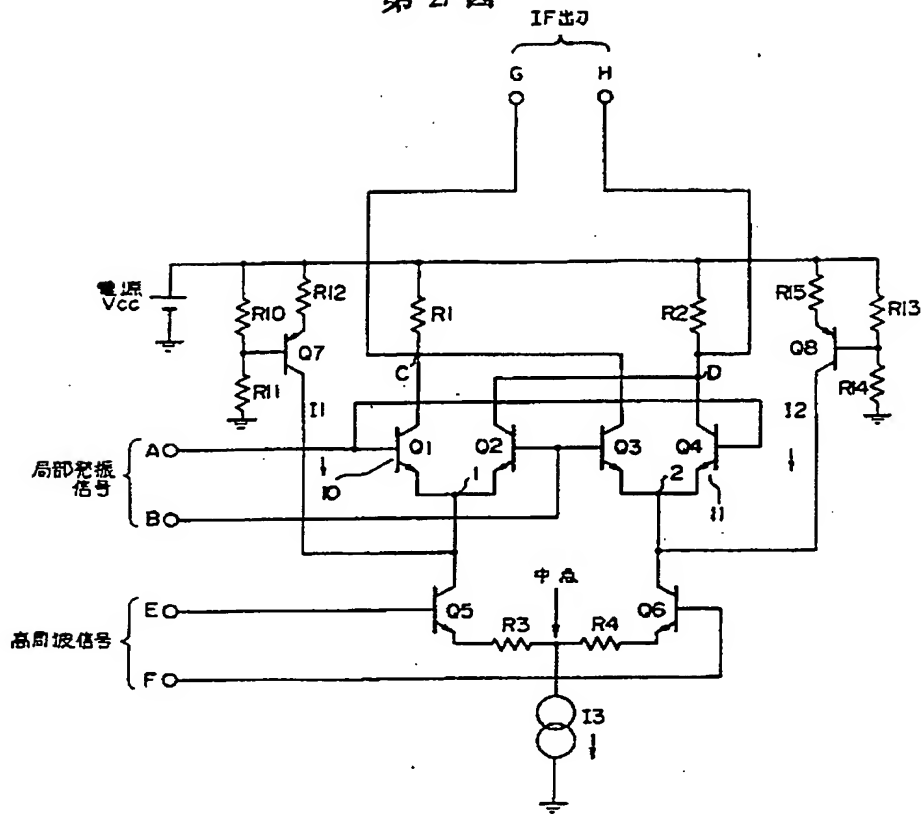
子（給電経路）、 I_1 、 I_2 ……電流源（給電経路）、 Q_7 、 Q_8 ……トランジスタ（給電経路）、 R_5 、 R_6 ……インピーダンス素子（給電経路）。

出版人 アルプス電気株式会社

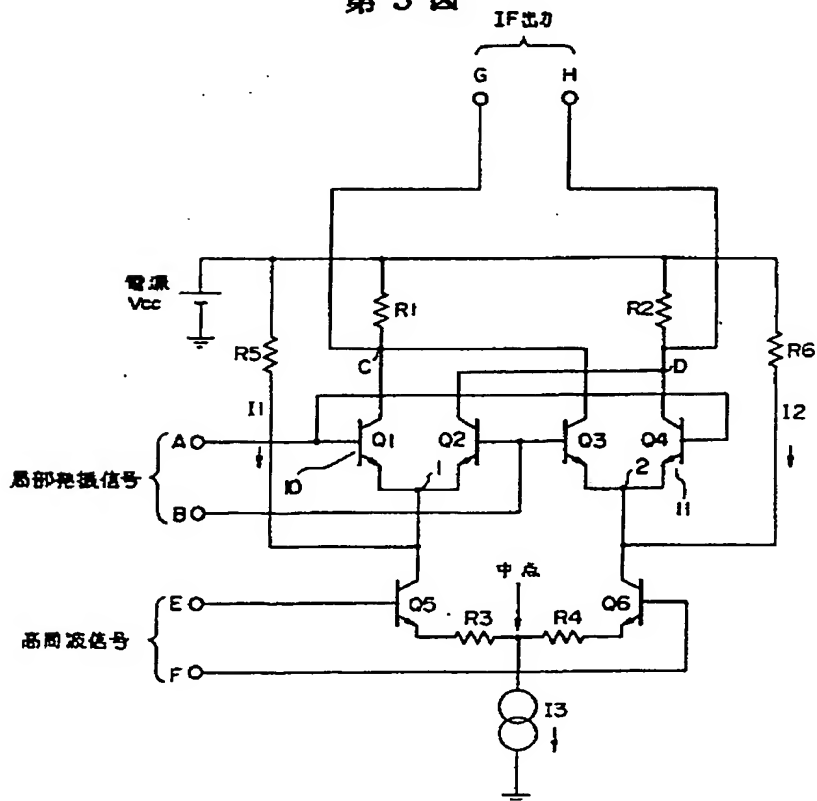
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

